

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-095013

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

G02B 5/02
F21V 8/00
G02B 5/04
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21)Application number : 09-252147

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 17.09.1997

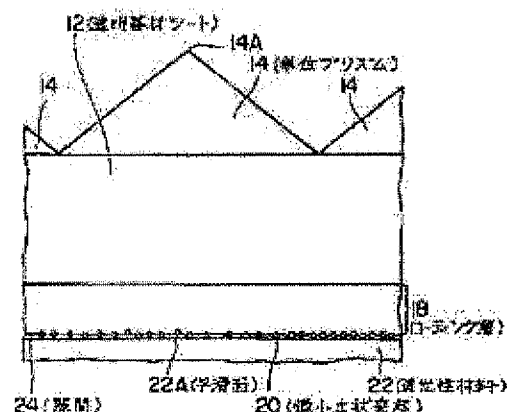
(72)Inventor : KASHIMA KEIJI

(54) PRISM SHEET, MANUFACTURE THEREOF, SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE, AND TRANSMISSIVE DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the rate translucent beads forming fine knoll projections in a coating layer of reverse side surface relating to the prism face of a prism sheet, and restrain lowering of light transmittance in the coating layer.

SOLUTION: A coating layer 18 is provided on a back face of a transmissive base material sheet 12 in a prism sheet where the surface of the transmissive base material sheet 12 is constituted to form a prism face having unit prisms 14. In forming the coating layer 18, an ink prepared by mixing a transmissive resin binder with transmissive beads having specific gravity lower than that of the resin binder is applied on the back face set facing upwards, and fine knoll projections 20 are protrudedly formed by floating up the transmissive beads on the surface of the coating layer 18 and by curing the resin binder in an unevenly distributed condition for the beads.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]In a prism sheet which carried out the multiple arrays of either [at least] unit prism or a unit lens to the surface of a translucency base material, and covered a rear face by a coating layer which consists of translucency material, While constituting said coating layer from a translucency bead distributed translucency resin and in this translucency resin, A prism sheet providing a fine colliculus-like projection of a large number which make many said translucency beads unevenly distributed by the surface of a translucency base material in said coating layer, and an opposite hand, and project from this surface.

[Claim 2]A prism sheet constituting said at least a part of fine colliculus-like projection from a translucency bead whose particle diameter is 1-10 micrometers in Claim 1.

[Claim 3]in Claim 1 or 2 -- said -- minute -- a hill -- a refractive index of material which constitutes the ** projection -- this -- minute -- a hill -- a prism sheet setting a ratio with a refractive index of material of a coating layer in contact with the ** projection to 0.9-1.1.

[Claim 4]In a method of manufacturing a prism sheet of Claim 1, 2, or 3, ink which mixes material of said translucency resin, and said translucency bead whose specific gravity is smaller than this, A manufacturing method of a prism sheet hardening after it applied so that it might be pushed against a rear face of said translucency base material by gravity, and said translucency bead is unevenly distributed near the surface after spreading, and making it a coating layer.

[Claim 5]A transparent material which was made to emit light which is a plate which consists of translucency material and was introduced from at least 1 side edge from a light emission side which is one field, A surface light source device which has one prism sheet of the Claims 1-3 in which it is provided in said light source [of this transparent material / which enters light in an inside from said one side edge at least], and light emission side side in said transparent material, and light emitted from this light emission side enters from said coating layer side.

[Claim 6]A surface light source device making at least one prism sheet made into a smooth side which does not have unevenness of the rear-face side between said prism sheet and said transparent material in Claim 5 intervene.

[Claim 7]A light source which emits light to surface state, and an optical diffusion sheet arranged in a light emitting surface of this light source, A surface light source device which has one prism sheet of the Claims 1-3 in which it is provided along a light exiting surface of said light source and an opposite hand of this optical diffusion sheet, and light emitted from this light exiting surface enters from said coating layer.

[Claim 8]A surface light source device making at least one prism sheet made into a smooth side which does not have unevenness of the rear-face side between said prism sheet and said optical diffusion sheet in Claim 7 intervene.

[Claim 9]A transmission type display object provided with a planate translucency display object and one surface light source device of the Claims 5-8 which it is arranged at the back of this translucency display object, and were made to be irradiated with this translucency display object by

emitted light from the back.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention is used for the back light surface light source used when illuminating translucency display objects, such as a transmission type liquid crystal display and a billboard, from the back, and relates to a suitable back diffusion type prism sheet, its manufacturing method, the surface light source device using said sheet, and a transmission type display object.

[0002]

[Description of the Prior Art]In the liquid crystal display in recent years, as for the surface light source device for illuminating this liquid crystal display from the back, naturally, a thin weight saving is required if needed for low power consumption, a thin shape, and a weight saving, and low power consumption in the light source is attained for low power consumption, using the light from a light source effectively.

[0003]Based on such a request, so that it may be indicated by JP,S60-70601,A, JP,H2-84618,A, JP,H3-69184,U, JP,H7-191319,A, etc., The thing it was made to condense the light from the surface light source in the specific direction (in the cases of many normal line direction of a light exiting surface) is proposed.

[0004]As a surface light source device used for a transmission type liquid crystal display etc., there are an edge light type and a direct bottom part.

[0005]Edge light mold face light equipment usually enters illuminant light from one side edge of the tabular transparent material of a transparent acrylic resin etc., and draws the light from the light exiting surface which is one surface of this transparent material, and he is trying to emit light to the backs, such as a liquid crystal panel, from here.

[0006]In this case, in order to provide a light reflection plate or a light reflection film in the light exiting surface of said transparent material, and the field of an opposite hand in order to raise efficiency for light utilization, and to make emitted light equalize, the diffusion sheet which has an optical diffusion in the light exiting surface side of a transparent material is provided in many cases.

[0007]The surface light source device of a direct bottom part reflects illuminant light in the backs, such as a liquid crystal panel, with a light reflector, usually arranges a diffusion sheet to the light exiting surface side, and it is diffusing Idemitsu so that a light source configuration cannot identify by human being's eyes.

[0008]In the surface light source device of the above edge light types or a direct bottom part, In order to concentrate in the specific direction and to act as Idemitsu of the light from the surface light source like the above-mentioned, there are some which have arranged the prism sheet (lens film) which carried out the multiple arrays of unit prism or the unit lens to the surface side of a translucency base material.

[0009]As for the using form of this prism sheet, the combination etc. of the set direction and two or more prism sheets to the light source side of the side (prism plane) in which unit prism or a unit lens

was formed are proposed variously.

[0010]Anyway, as for the above prism sheets, the prism plane and the field (rear face) of the opposite hand are made into the smooth side.

[0011]

[Problem to be solved by the invention]The above prism sheets had the problem of disturbing the picture formed from each pixel, when the repetition pattern of the light and darkness by the light from the surface light source was observed when a transparent material, a diffusion sheet, other prism sheets, etc. are combined, and this used for a liquid crystal display, for example.

[0012]On the other hand, so that it may be indicated by JP,H7-151909,A, for example the repetition pattern of the above-mentioned light and darkness, For example, the method of canceling this is proposed noting that it is an interference fringe generated according to an external light source between the prism plane of one prism sheet, and the smooth side of the prism sheet of another side, when the prism sheet of two sheets is used.

[0013]However, when this invention person checked, the repetition pattern of light and darkness was observed by the surface light source device also in the dark room kept the light from an external light source from trespassing upon.

[0014]That is, this invention person checked that it was not based on external light source light, an interference fringe occurred by surface light source light, and this interference fringe occurred between the smooth side of a prism sheet, a light guide plate smooth side, a diffusion board smooth side, or the smooth side of other prism sheets.

[0015]On the other hand, how to form in the smooth side of a prism sheet the fine irregularities which fulfill a specific condition is also considered so that it may be indicated by above-mentioned JP,H7-151909,A, but. In this case, there is a problem that the original function of a prism sheet to condense the light from the surface light source in a specific direction, for example, the normal line direction of a light exiting surface, and to raise luminosity will fall.

[0016]This invention was made in view of the above-mentioned conventional problem, and is ****. The purpose is to provide back diffusion [which enabled it to control generating of an interference fringe] type a prism sheet, its manufacturing method, the surface light source device using the prism sheet, and a transmission type display object, without being accompanied by near brightness lowering.

[0017]

[Means for solving problem]The interference fringe generated when a light guide plate smooth side etc. are adjoined and the prism plane of a prism sheet and the field of an opposite hand have been arranged this invention, It is based on the knowledge that it is what is depended on the light from an inner light source (surface light source), and like the Claim 1 description, In the prism sheet which carried out the multiple arrays of either [at least] unit prism or a unit lens to the surface of the translucency base material, and covered the rear face by the coating layer which consists of translucency material, While constituting said coating layer from a translucency bead distributed translucency resin and in this translucency resin, The above-mentioned purpose is attained by making many said translucency beads unevenly distributed by the surface of the translucency base material in said coating layer, and an opposite hand, and providing the fine colliculus-like projection of a large number which project from this surface.

[0018]It may be made to constitute said at least a part of fine colliculus-like projection from a translucency bead whose particle diameter is 1-10 micrometers like Claim 2.

[0019]Like Claim 3, it is good also considering a ratio of a refractive index of material which constitutes said fine colliculus-like projection, and a refractive index of material of a coating layer in contact with this fine colliculus-like projection as 0.9-1.1.

[0020]In a way this method invention manufactures the above prism sheets like Claim 4, Ink which mixes material of said translucency resin, and said translucency bead whose specific gravity is

smaller than this, As it hardens after it applied so that it might be pushed against a rear face of said translucency base material by gravity, and said translucency bead is unevenly distributed near the surface after spreading, and it is made a coating layer, the above-mentioned purpose is attained.

[0021]A transparent material which was made to emit light which invention concerning a surface light source device is a plate which consists of translucency material like Claim 5, and was introduced from said one side edge at least from a light emission side which is one field, It is provided in said light source [of this transparent material / which enters light in an inside from a one side face at least], and light emission side side in said transparent material, Light emitted from this light emission side attains the above-mentioned purpose with a surface light source device which has a prism sheet of either of the Claims 1-4 which enters from said coating layer side.

[0022]It may be made to make at least one prism sheet made into a smooth side without unevenness of the rear-face side between said prism sheet and said transparent material like Claim 6 intervene.

[0023]The light source in which invention of everything but a surface light source device emits light to surface state like Claim 7, The optical diffusion sheet arranged in the light emitting surface of this light source, and this optical diffusion sheet, It is provided along the light exiting surface of said light source and an opposite hand, and the light emitted from this light exiting surface attains the above-mentioned purpose with the surface light source device which has a prism sheet of either of the Claims 1-4 which enters from said coating layer.

[0024]It may be made to make at least one prism sheet made into the smooth side without unevenness of the rear-face side intervene between said prism sheet and said optical diffusion sheet like the Claim 8 description.

[0025]Invention concerning a transmission type display object attains the above-mentioned purpose with the transmission type display object provided with one surface light source device of the Claims 5-8 which is arranged at the back of a planate translucency display object and this translucency display object, and irradiates with this translucency display object from the back from emitted light like Claim 9.

[0026]According to this invention, a wrap coating layer is made to distribute a translucency bead for the prism plane in a prism sheet, and the rear face of an opposite hand, Since the translucency bead is made unevenly distributed near the surface of a coating layer when providing the fine colliculus-like projection of a large number with a projection height of 1-10 micrometers, There are few rates of the translucency bead to be used, there is no futility, and it is efficient, and. Decline in the light transmittance of the whole coating layer is controlled, and when a light diffusion layer is formed in a rear face opposite to the prism plane of a prism sheet, the phenomenon in which the original function of a prism sheet to condense to the normal line direction of the light exiting surface which poses a problem, and to raise luminosity will fall can be controlled.

[0027]Since the coating layer is solidified and formed in the state where applied to the translucency base material the ink which made the specific gravity of the translucency bead smaller than the specific gravity of translucency resin, and the translucency bead was come up to the surface according to specific gravity difference, A translucency bead can easily certainly be made unevenly distributed near the surface of a coating layer.

[0028]Since the rear face of the prism sheet is covered with the coating layer which has a fine colliculus-like projection, A crevice is formed between the smooth sides etc. of the smooth side of the light guide plate which adjoins this rear face and this, a diffusion board smooth side, other prism sheets, etc., by this, the distance of said rear face, a light guide plate smooth side, etc. is kept from producing interference between rectilinear-propagation light and a reflected light, and generating of an interference fringe or Newton rings is prevented.

[0029]

[Mode for carrying out the invention]The example of an embodiment of the invention is explained in detail with reference to Drawings below.

[0030]As shown in drawing 1 and drawing 2, the prism sheet 10 concerning this invention, To one field (in drawing 1 and drawing 2, it is the upper surface) of the transparent substrate sheet 12, the triangular prism-shaped unit prism 14, Adjoin so that the ridgeline 14A may become parallel, and arrange a large number in the direction of one dimension, and the prism plane 16 is formed, The coating layer 18 is formed in the this prism plane 16 and rear-face side of an opposite hand, and the fine colliculus-like projection 20 of a large number which project from this surface is further formed in the surface of this coating layer 18.

[0031]Said fine colliculus-like projection 20 is constituted including the translucency bead whose particle diameter is 1–10 micrometers.

[0032]The fine colliculus-like projection 20 is formed in the surface of said coating layer 18 by the random two-dimensional distribution state.

[0033]If the smooth side of the smooth side 22A of other translucency materials 22, for example, the smooth side of a light guide plate, and a diffusion sheet or the smooth side of other prism sheets is contacted and the coating layer 18 side is arranged, the above-mentioned prism sheet 10, In the former, although the interference fringe occurred like the above-mentioned by the surface light source light from the direction of this light guide plate, In the prism sheet 10 of this this invention, a smile projected from the surface of the coating layer 18 as shown in drawing 2 -- a hill -- in the ** projection 20, since the smooth side 22A in the translucency materials 22, such as a transparent material, is contacted, between this smooth side 22A and the surface of the coating layer 18, the crevice 24 certainly occurs.

[0034]For this reason, even if light enters from the smooth side 22A and opposite hand (it is the bottom in drawing 2) of the translucency material 22, an interference fringe does not occur.

[0035]That the particle diameter of the translucency bead selectively contained in said fine colliculus-like projection 20 here was 1 micrometers or more, If [when this height shall be less than 1 micrometer, the distance of said crevice 24 approaches the wavelength of surface light source light (visible light) and there is a problem that a color will stick, and also] less than 1 micrometer, It is for the mass production of the translucency bead as a material of the fine colliculus-like projection 20 to avoid the problem that it is difficult and it becomes difficult to distribute this translucency bead to the binder (after-mentioned) which constitutes the coating layer 18. It is also for the light from translucency material to avoid the problem enters into the coating layer 18 directly as an evanescent wave, and it becomes impossible to maintain uniform luminosity in a field.

[0036]When the crevice 24 became larger than 10 micrometers, the particle diameter of the translucency bead was 10 micrometers or less in order to avoid that the operation which condenses the light from the surface light source in a specific direction, for example, the normal line direction of the light exiting surface by the side of the prism plane 16, falls greatly.

[0037]As mentioned above, in the surface of the coating layer 18, random distribution of said fine colliculus-like projection 20 is carried out in two dimensions, and it is not arranged periodically.

[0038]Temporarily, the fine colliculus-like projection 20 is periodically arranged in the coating layer 18, and if the cycle laps with the array cycle of the unit prism 14, a moire pattern will occur.

[0039]When the above prism sheets are provided in the light exiting surface side of the back light of a color liquid crystal display and the fine colliculus-like projection 20 is arranged periodically, for example, there is a possibility that a moire pattern may occur, by overlapping the array cycle of the pixel of a liquid crystal display similarly.

[0040]In the prism sheet 10 concerning this invention, since random relocation of the fine colliculus-like projection 20 is carried out in two dimensions, generating of the above moire patterns is prevented.

[0041]As a transparent material which forms the transparent substrate sheet 12 which constitutes said prism sheet 10, the unit prism 14, and the fine colliculus-like projection 20, Polyester resin, such as polyethylene terephthalate and polybutylene terephthalate, Acrylic resins, such as polymethylmethacrylate, polycarbonate resin, Thermoplastics, such as polystyrene resin and

polymethyl pentene resin, polyester acrylates, The good thing of transparency is used by the resin etc. which stiffened the ionizing radiation hardening resin which consists of a monomer of oligomer, such as urethane acrylate and epoxy acrylate, and/or an acrylate system, etc. by electromagnetic radiation, such as ultraviolet rays or an electron beam. In the case of such resin, the refractive index uses what is usually 1.4 to about 1.6. Also except resin, as long as it is transparent, glass, ceramics, etc. may be sufficient.

[0042]The coating layer 18 including the above fine colliculus-like projections 20, Coat the paint (ink) which made translucency resin (binder) distribute the translucency bead used as the material of the fine colliculus-like projection 20 on spray painting, a roll coat, etc., and form the coating layer 18, and. A part or all of translucency particles is made to project to the paint film surface of the coating layer 18, and it is considered as the fine colliculus-like projection 20.

[0043]The translucency bead which constitutes said a part of paint (ink) is chosen so that the specific gravity may become smaller than the specific gravity of said translucency resin used as a binder.

[0044]A coat is forced on the rear face of the transparent substrate sheet 12 by gravity in the case of the coating of the above-mentioned paint. For example, the above-mentioned paint is applied in the state where a rear face becomes being able to set the transparent substrate sheet 12 to drawing 1 and drawing 2 as shown in drawing 3 with the upper part for reverse.

[0045]If it applies in this way, as shown in drawing 3 (A) immediately after spreading, a translucency bead inclines in the application membrane of a flow state in a thickness direction, and is distributed that there is nothing, but. As a translucency bead comes up according to specific gravity difference and it is shown in drawing 3 (B) with progress (after 3-60) of time, it gathers in the surface of the coating layer 18 (being unevenly distributed), a part projects from the surface, and the fine colliculus-like projection 20 is formed.

[0046]What is necessary is just to stiffen the coating layer 18 in this state by the curing means corresponding to the kind of translucency resin, such as ultraviolet rays, an electron beam, and radiation.

[0047]Also in the case of heat-hardened type ink included in large quantities, the solvent of the specific gravity whose presentation of ink is smaller than the specific gravity of translucency beads, such as toluene and MEK (methyl ethyl ketone), Things smaller than the specific gravity of translucency resin (binder) are the indispensable conditions of this invention about the solvent in which the specific gravity of a translucency bead volatilizes at the time of desiccation.

[0048]In the case of heat-hardened type ink, the specific gravity of the mixture (translucency resin + solvent) of liquefied substances other than the translucency bead in ink is smaller than the specific gravity of a translucency bead in many cases, but. In this case, although the state immediately after coating of the coating layer 18 in which applying ink to the field of an opposite hand with the gravity direction of a translucency base material was therefore formed is in the state where it distributed in translucency resin (binder), as [show / in drawing 3 (A)], When a solvent volatilizes, according to the drying stage after coating with the passage of time (usually 3 seconds - 300 seconds). When the solvent component of said mixture (penetrable resin + solvent) volatilizes, since the specific gravity of a translucency bead is smaller than the specific gravity of translucency resin, As shown in drawing 3 (B), some translucency beads will project on the surface of the coating layer 18, and the fine colliculus-like projection 20 will be formed in it of this.

[0049]Here the translucency particles as a material of the fine colliculus-like projection 20, 1-10 micrometers in diameter a poly-methyl-methacrylate (acrylic) system bead, a polymethacrylic acid butyl system bead, a polycarbonate system bead, a polyurethane system bead, a calcium carbonate system bead, a silica system bead, etc. are used. The diameter of the translucency particles as a material of the fine colliculus-like projection 20 means the average value of the diameter of a particle of 1 micrometers or more.

[0050]Although transparent materials, such as an acrylic, polystyrene, polyester, and a vinyl

polymerization object, are used as binder resin which forms said coating layer 18, It is preferred that the ratio of the refractive index of the translucency particles which form the fine colliculus-like projection 20, and the refractive index of binder resin serves as the range of 0.9–1.1, and, as for the concentration of translucency particles, 2 to 15% for binder resin is still more preferred.

[0051]If the ratio of this refractive index becomes the outside of a mentioned range, the range of the ratios 0.9–1.1 of the above-mentioned refractive index, It opts for the original operation of a prism sheet of condensing the surface light source light which entered from the surface of the coating layer 18 in a specific direction, for example, the normal line direction of a light exiting surface, and raising luminosity, from falling remarkably.

[0052]As for the thickness of said coating layer 18, it is desirable to use the range of 1–20 micrometers except for the projection height of the fine colliculus-like projection 20.

[0053]This becomes impossible [fixing the translucency particles used as the material of the fine colliculus-like projection 20 to the rear face of the transparent substrate sheet 12, if the thickness of the coating layer 18 is set to less than 1 micrometer], It is because light transmittance will fall and the above original luminosity improving actions of a prism sheet will fall remarkably, if set to not less than 20 micrometers.

[0054]As a manufacturing method of the above-mentioned prism sheet 10, the prism sheet (interlayer sheet before coating) of monolayer composition, For example, it can manufacture by cast molding etc. of the hardening resin by a heat pressing method, the injection molding process and ultraviolet rays, and heat of thermoplastics which are indicated by JP,S56-157310,A.

[0055]As other manufacturing methods of the above interlayer sheets, For example, the roll intaglio which has a crevice (correctly uneven shape) of inverse shape to the form of the lens array of a request which is indicated by JP,H5-1699015,A is filled up with ionizing-radiation-hardening-resin liquid, Put the translucency base material sheet 12 on this, and it irradiates with ionizing radiation, such as ultraviolet rays and an electron beam, from the transparent substrate sheet side as they are, There are some which the hardened ionizing-radiation-hardening-resin liquid serves as a lens array of desired form, and forms on a transparent substrate sheet by stiffening ionizing-radiation-hardening-resin liquid and exfoliating from a roll intaglio after that with the resin which hardened the transparent substrate sheet. The total thickness of said prism sheet 10 shall usually be about 20–1000 micrometers.

[0056]Although the prism plane 16 arranges the unit prism 14 of two or more triangular prism form in parallel and it is constituted in the above-mentioned prism sheet 10, The prism sheet 10A which formed the unit prism 15A of the semicircular pillar form which this invention is not limited to this and shown in drawing 4, The prism sheet 10B in which the section shown in drawing 5 formed the sine curve-like unit prism 15B, The prism sheet 10C in which the section shown in drawing 6 (A) formed the unit prism 15C of trapezoidal shape, Like the prism sheet 10D which formed the unit prism 15D of the form which serves as an inclination straight line in a circle or an ellipse, and both sides in a tip, the section shown in drawing 6 (B) may arrange pillar-shaped unit prism adjacently so that the axis line may become parallel to the direction of one dimension.

[0057]The section of unit prism is not limited semicircular shapes or in the shape of a sine curve, and is good also as polygons other than car OIDO, a Rankine's oval, a cycloid, a phosphorus volute straight line, and a triangle.

[0058]As shown in drawing 7, it is good also as the prism sheet 10E provided with the eye lens of what is called a fly etc. which arrange the unit lens 15E with which hemispherical each projected independently in the direction of two dimensions.

[0059]Next, with reference to drawing 8, the surface light source device 30 concerning the example of an embodiment of the invention is explained.

[0060]This surface light source device 30 forms the prism sheet 10 shown in said drawing 1 in the light emission side side, The transparent material 32 to which the light which is a plate which consists of translucency material and was introduced from the left-hand side side edge 32A in

drawing 8 was made to be emitted from the upper light emission side 32B. The linear light source 34 which is arranged at this and parallel and enters light in said transparent material 32 from this side edge 32A over said side edge 32A of this transparent material 32. It is arranged as the light emission side 32B in said transparent material 32, the field of an opposite hand, and side edges other than left-hand side side edge 32A are covered, the light emitted from these fields is reflected, and it has the light reflection plate 36 for returning in the transparent material 32, and is constituted.

[0061]The coating layer 18 of said prism sheet 10 is arranged where the light emission side 32B of said transparent material 32 is contacted. Said transparent material 32 is usually stored in the storage case (graphic display abbreviation) which used the light emission side 32B as the window.

[0062]Although said transparent material 32 is chosen from the material of said prism sheet 10, and the same translucency material as the material, an acrylic or polycarbonate resin is usually used. The thickness of the transparent material 32 is usually about 1-10 mm, in the position of the side edge 32A by the side of said linear light source 34, is the thickest and is made into the tapered shape which becomes thin gradually in a counter direction from here.

[0063]In order for this transparent material 32 to make light emit from a large field (light emission side 32B), the light scattering function is added to that inside or surface. Said linear light source 34 has it, when a fluorescent lamp obtains the uniform luminosity in the light emission side 32B.

[preferred]

[0064]In this surface light source device 30, as a light source which enters light in the transparent material 32, it is not limited to a linear light source and the point light sources, such as a filament lamp and LED (light emitting diode), may be arranged to line form. It may be made to arrange two or more small plane fluorescent lamps over the side edge 32A.

[0065]Since the prism sheet 10 contacts the light emission side 32B of the transparent material 32 in the surface light source device 30 shown in drawing 8 via the fine colliculus-like projection 20 projected from the coating layer 18, An interference fringe is prevented from occurring in the position between the coating layer 18 surface and the light emission side 32B like the above-mentioned. Therefore, a good luminescent surface can be formed as the surface light source of a transmission type liquid crystal display etc.

[0066]The transparent material 32 is formed for a linear light source also in the said side edge 32A and side edge side of an opposite hand as tabular [with the uniform thickness], and it may be made to draw light also, for example from here. If it does in this way, the prism plane 16 will serve as high-intensity further, and the homogeneity of the luminance distribution in this prism plane 16 can be raised.

[0067]Next, with reference to drawing 9, the surface light source device 40 of a direct bottom part is explained.

[0068]This surface light source device 40 arranges the optical diffusion sheet 42 along with the coating layer 18 by the side of the rear face of the prism sheet 10 shown in said drawing 1, and. The light from the light source 34 is reflected with the light reflection plate 44 on a concave surface, and light is made to be emitted by the prism sheet 10 from said optical diffusion sheet 42 directly.

[0069]In this surface light source device 40, like the above-mentioned surface light source device 30, since the distance of the coating layer 18 surface of the prism sheet 10 and the optical diffusion sheet 42 is regulated by the fine colliculus-like projection 20, the interference fringe between both does not occur.

[0070]The thing which vapor-deposited aluminum etc., or white foaming PET (polyethylene terephthalate) is used for a metal plate with said thin light reflection plates 36 and 44.

[0071]The form of the light reflection plate 44 in the direct type surface light source device 40 can reflect the light from the linear light source 34 uniformly as a parallel ray, and form, such as a concave arc form, a paraboloid column, a hyperbola column, and an elliptic cylindrical shape, should just be chosen.

[0072]Although the coating layer 18 of the prism sheet 10 is arranged directly in the light emission

side 32B of the transparent material 32, the above-mentioned surface light source device 30. This invention is not limited to this and it may be made to arrange the optical diffusion sheet 46 between the prism sheet 10 and the light emission side 32B like the surface light source device 30A shown, for example in drawing 10.

[0073]Although the coating layer 18 is arranged by each towards the light incidence side, the above-mentioned prism sheet 10, This turns the unit prism 14 side to the light emission side [of the transparent material 32] 32B, or light reflection plate 44 side, and it may be made to arrange it like the surface light source devices 30B and 40A shown, for example in drawing 11 and drawing 12.

[0074]Although the prism sheet 10 of one sheet is all used for the above-mentioned surface light source devices 30, 30A, 30B, 40, and 40A, it may be made for the prism sheet of two sheets or three sheets or more to be used for them in piles, as this invention is not limited to this and shown in drawing 13 – drawing 16.

[0075]The surface light source device 50A of drawing 13 arranges this 2nd prism sheet 52 between the light emission side 32B of the transparent material 32 and the prism sheet 10 in the surface light source device 30 shown in said drawing 8.

[0076]Fundamentally, although this 2nd prism sheet 52 is said prism sheet 10 and an identical configuration, a fine colliculus-like projection is not provided in the coating layer side, and it is made into the same smooth side as usual.

[0077]The ridgeline 54A of the unit prism 54 in this 2nd prism sheet 52 is arranged in the direction which intersects perpendicularly with the ridgeline 14A of the unit prism 14 in said prism sheet 10.

[0078]In the case of this surface light source device 50A, the interference fringe occurred between the light emission sides 32B of the transparent material 32 in the prism plane of the 2nd prism sheet 52, and the smooth surface position of the opposite hand, but this was not able to observe an interference fringe from the outside by covering that upper part with the prism sheet 10.

[0079]The surface light source device 50B shown in drawing 14 shall omit explanation by using drawing 13 composition as a direct bottom part, and giving identical codes to identical parts also in the drawing 13 and drawing 9.

[0080]Although the 2nd prism sheet 52 all turns the unit prism 54 to the light emitting surface side and is arranged, the surface light source devices 50A and 50B which made the above prism sheets a two-sheet pile, This invention is not limited to this, and it turns the unit prism 54 of the 2nd prism sheet 52 to the transparent material 32 or optical diffusion sheet 46 side, and it may be made to arrange it like the surface light source devices 50C and 50D shown, for example in drawing 15 and drawing 16.

[0081]In these drawing 15 and drawing 16, explanation shall be omitted by giving identical codes to said drawing 13, drawing 14, and identical parts.

[0082]Next, the liquid crystal display 60 concerning the example of the embodiment of the liquid crystal displaying body by this invention shown in drawing 17 is explained.

[0083]This liquid crystal display 60 arranges the liquid crystal panel 62 to the light exiting surface side of the surface light source device 50 as shown in said drawing 8, drawing 10, drawing 11, drawing 13, or drawing 15.

[0084]This liquid crystal display is a transmission type, and the emitted light from said surface light source device 50 illuminates each pixel which forms a liquid crystal display from the back side.

[0085]In this liquid crystal display 60, since there is no interference fringe into the illumination light from the surface light source device 50 like the above-mentioned, a good picture can be formed. Since the distance of the coating layer 18 surface of the prism sheet 10, and this and the smooth side of the transparent material 32 which counters, an optical diffusion sheet, and other prism sheets is 10 micrometers or less like the above-mentioned, The condensing performance to the normal line direction of the prism sheet 10 does not fall, and good luminosity can be obtained.

[0086]

[Working example]Next, the embodiment of this invention is described.

[0087]The prism sheet 10 on a transparent biaxial extension PET film (125 micrometers of thickness), Apply a transparent glue line so that it may be set to about 1 micrometer, and the ultraviolet curing resin which uses as the main ingredients the prepolymer of the epoxy acrylate which makes the pattern of unit prism form on this is applied, By carrying out the ** form of the mold, after hardening a resin paint film (solidification), by pitch 30micrometer, what was arranged adjacently is used by the isosceles triangle whose unit prism form sections are 85 degrees of vertical angles so that the ridgeline 14A may become parallel mutually. The fine colliculus-like projection 20 was formed in the prism plane 16 and opposite side face (rear face) of the transparent substrate sheet 12 in which this unit prism 14 was formed in the following ways.

[0088]As for the translucency bead as a material of the fine colliculus-like projection 20, the mean particle diameter of 5 micrometers and specific gravity apply the bridge construction acrylic resin ($n=1.49$) of 1.19, and the paint with which specific gravity consists of 1.26 polyester resin ($n=1.55$) as a binder.

[0089]The ink into which above-mentioned translucency Beith was put for the above-mentioned binder resin 8% was specifically diluted with the solvent of MEK:toluene =1:1, and the viscosity was made into 27 seconds by ZAN cup viscosity meter #3.

[0090]This ink was applied to the rear face of the transparent substrate sheet 12 in which the unit prism 14 was formed with the slit reverse coating method, the solvent was dried after that, and the coat was solidified.

[0091]The fine colliculus-like projection 20 of 10 point average-of-roughness-height $R_z=3$ micrometer by JISB0601 was formed in this dry coat in random arrangement in two dimensions with the average interval of $d=30$ micrometers.

[0092]Thus, an interference fringe was not observed when the formed prism sheet 10 was observed in the dark room in the state where are a dark room and the light emission side of the transparent material 32 was made to contact for example.

[0093]various mean particle diameter of the translucency bead was boiled and changed, and the same prism sheet 10 as the above was formed, and when this was included in the surface light source device as shown in said drawing 8 - drawing 16 and was observed in the dark room, it became as it is shown in the next table 1.

[0094]

[Table 1]

| | ビーズの 平均粒径 | 10点平均 粗さ R_z | 干渉縞 |
|-------|--------------|-------------------|-----|
| 実施例 1 | 5 μm | 3 μm | なし |
| 実施例 2 | 3 | 2 | なし |
| 実施例 3 | 1.5 | 1 | なし |
| 比較例 1 | 0.5 | 0.3 | あり |
| 実施例 4 | 8 | 5 | なし |
| 実施例 5 | 10 | 7 | なし |
| 比較例 2 | 15 | 9 | あり |

[0095]As a result, only in the case of the comparative examples 1 and 2 in Table 1, the interference fringe was observed.

[0096]When [whose one prism sheet of Embodiment 1 of Table 1 and surface side were 90 degrees of vertical angles] the prism sheet of rear-face smoothness was incorporated like drawing 13 by pillar-shaped unit prism 2 equilateral triangles, a result as shown in Table 2 was brought.

[0097]

[Table 2]

| シート組合せ | 正面輝度 (相対値) | 干涉縞 |
|----------------------|---------------|-----|
| 下…裏面平滑 上…裏面コーティング | 103 | なし |
| 下…裏面コーティング 上…裏面平滑 | 100 | あり |

[0098]

[Effect of the Invention] Since this invention was constituted as mentioned above, the interference fringe by an extraneous light generated in a prism sheet is cancelable, and in the surface light source device and transmission type display object using this prism sheet, it has the outstanding effect that the good picture by which an interference fringe is not observed can be acquired.

[0099] Since the translucency bead is made unevenly distributed near the surface of a coating layer according to this invention, while there are few rates of the translucency bead to be used, there is no futility and it is efficient, it has the effect that decline in the light transmittance of the whole coating layer can be controlled.

[0100] A translucency bead is come up to the surface according to specific gravity difference, and it easily certainly has an effect of the ability to make a translucency bead unevenly distributed near the surface of a coating layer.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-95013

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

| (51) Int.Cl. ⁸ | | 識別記号 | F I | |
|---------------------------|--------|-------|-------------------------------|--------|
| G 0 2 B | 5/02 | | G 0 2 B | 5/02 |
| F 2 1 V | 8/00 | 6 0 1 | F 2 1 V | 8/00 |
| G 0 2 B | 5/04 | | G 0 2 B | 5/04 |
| G 0 2 F | 1/1335 | 5 3 0 | G 0 2 F | 1/1335 |
| G 0 9 F | 9/00 | 3 3 6 | G 0 9 F | 9/00 |
| | | | 審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁) | |

(21) 出願番号 特願平9-252147

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月17日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 鹿島 啓二

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

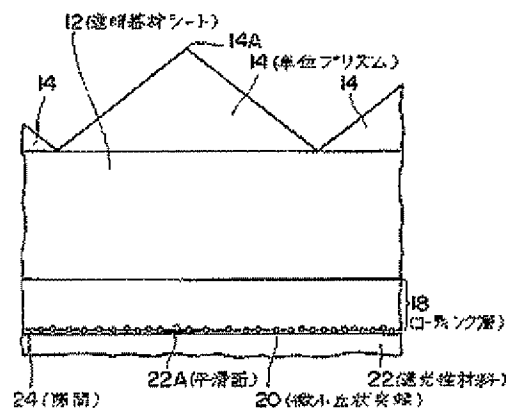
(74) 代理人 弁理士 松山 圭佑 (外2名)

(54) 【発明の名称】 プリズムシート、その製造方法、面光源装置、及び、透過型表示体

(57) 【要約】

【課題】 プリズムシートのプリズム面と反対側の面のコーティング層に、微小丘状突起を形成する透光性ビーズの使用割合を低減するとともにコーティング層の光透過率低下を抑制する。

【解決手段】 透明基材シート12の表面が単位プリズム14を有するプリズム面16とされたプリズムシート10において、透明基材シート12の裏面にコーティング層18を設ける。コーティング層18は、透光性樹脂バインダーに、これより比重の小さい透光性ビーズを混合したインキを、上側にセットされた裏面に塗布し、比重差により透光性ビーズを、コーティング層18の表面に浮上、偏在して硬化させ、表面から微小丘状突起20を突出形成する。



(2)

特開平 11-95013

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】透光性基材の表面に単位プリズム及び単位レンズの少なくとも一方を複数配列し、裏面を透光性材料からなるコーティング層により覆ったプリズムシートにおいて、前記コーティング層を透光性樹脂及びこの透光性樹脂中に分散された透光性ビーズから構成するとともに、前記透光性ビーズを、前記コーティング層における透光性基材と反対側の表面により多く偏在させ、該表面から突出する多数の微小丘状突起を設けたことを特徴とするプリズムシート。

【請求項 2】請求項 1 において、前記微小丘状突起の少なくとも一部を直径が $1 \sim 10 \mu\text{m}$ の透光性ビーズから構成したことを特徴とするプリズムシート。

【請求項 3】請求項 1 又は 2 において、前記微小丘状突起を構成する材料の屈折率と、この微小丘状突起と接触するコーティング層の材料の屈折率との比を $0.9 \sim 1.1$ としたことを特徴とするプリズムシート。

【請求項 4】請求項 1、2 又は 3 のプリズムシートを製造する方法において、前記透光性樹脂の材料及びこれより比重の小さい前記透光性ビーズを混合してなるインキを、前記透光性基材の裏面に、重力により押し付けられるように塗布し、且つ、塗布後に、表面近傍に前記透光性ビーズが偏在した状態になってから硬化してコーティング層にすることを特徴とするプリズムシートの製造方法。

【請求項 5】透光性材料からなる板状体であって、少なくとも一側端面から導入された光を一方の面である光放出面から出射するようにされた導光体と、この導光体の少なくとも前記一側端面から内部に光を入射させる光源と、前記導光体における前記光放出面側に設けられ、該光放出面から出射される光が前記コーティング層側から入射される、請求項 1 乃至 3 のいずれかのプリズムシートと、を有してなる面光源装置。

【請求項 6】請求項 5 において、前記プリズムシートと前記導光体との間に、裏面側が凹凸のない平滑面とされたプリズムシートを少なくとも 1 枚介在させたことを特徴とする面光源装置。

【請求項 7】面状に光を出射する光源と、この光源の光出射面に配置された光拡散シートと、この光拡散シートの、前記光源と反対側の出光面に沿って設けられ、該出光面から出射される光が前記コーティング層から入射される、請求項 1 乃至 3 のいずれかのプリズムシートと、を有してなる面光源装置。

【請求項 8】請求項 7 において、前記プリズムシートと前記光拡散シートとの間に、裏面側が凹凸のない平滑面とされたプリズムシートを少なくとも 1 枚介在させたことを特徴とする面光源装置。

【請求項 9】平面状の透光性表示体と、この透光性表示体の背面に配置され、出射光により該透光性表示体を背面から照射するようにされた、請求項 5 乃至 8 のいずれ

かの面光源装置と、を備えてなる透過型表示体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、透過型の液晶表示装置、広告板等の透光性表示体を背面から照明する際に用いるバックライト面光源に用いて好適な背面拡散型のプリズムシート、その製造方法、前記シートを用いた面光源装置、透過型表示体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の液晶表示装置においては、低消費電力化、薄型及び軽量化の必要に応じて、該液晶表示装置を背面から照明するための面光源装置も当然薄型軽量化が要求されると共に、低消費電力化のために光源からの光を有効に利用して、光源での低消費電力化が図られている。

【0003】このような要請に基づいて、例えば特開昭 60-70601 号公報、特開平 2-84618 号公報、実開平 3-69184 号公報、特開平 7-191319 号公報等に開示されるように、面光源からの光を特定の方向（多くの場合、出光面の法線方向）に集光するようにしたものが提案されている。

【0004】透過型液晶表示装置等に用いる面光源装置としては、エッジライト型及び直下型がある。

【0005】エッジライト型面光源装置は、通常、透明なアクリル樹脂等の板状の導光体の一側端面から光源光を入射し、該導光体の一方の表面である出光面からの光を導き、ここから、液晶パネル等の背面に光を出射するようにしている。

【0006】この場合、光利用効率を向上させるために、前記導光体の出光面と反対側の面に光反射板あるいは光反射膜を設け、又、出射光を均一化させるために、導光体の出光面側に光拡散作用のある拡散シートを設けることが多い。

【0007】又、直下型の面光源装置は、通常、光源光を反射板によって液晶パネル等の背面に反射し、その出光面側に拡散シートを配置して、光源形状が人間の目により識別できないように出光を拡散させている。

【0008】更に、前記のようなエッジライト型あるいは直下型の面光源装置においては、前述の如く、面光源からの光を特定の方向に集中して出光させるために、透光性基材の表面側に単位プリズムあるいは単位レンズを複数配列したプリズムシート（レンズフィルム）を配置したものがある。

【0009】このプリズムシートの使用形態は、単位プリズム又は単位レンズが形成された側（プリズム面）の、光源側に対するセット方向、複数のプリズムシートの組合せ等が種々提案されている。

【0010】いずれにしても、上記のようなプリズムシートは、プリズム面と反対側の面（裏面）が平滑面とされている。

(3) 特開平 11-95013

3

4

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなプリズムシートは、導光体、拡散シート、他のプリズムシート等を組合せた場合、面光源からの光による明暗の繰り返し模様が観察されて、これが、例えば液晶表示装置に用いた場合に、各画素から形成される画像を乱してしまうという問題点があった。

【0012】これに対して、例えば特開平7-151909号公報に開示されるように、上記明暗の繰り返し模様は、例えば2枚のプリズムシートを用いた場合、一方のプリズムシートのプリズム面と他方のプリズムシートの平滑面との間に、外部光源により発生する干渉縞であるとして、これを解消する方法が提案されている。

【0013】しかしながら、本発明者が確認したところ、外部光源からの光が侵入しないようにした暗室でも、面光源装置に明暗の繰り返し模様が観察された。

【0014】即ち、本発明者は、外部光源光によらず、面光源光によって干渉縞が発生し、且つ、この干渉縞が、プリズムシートの平滑面と導光板平滑面、拡散板平滑面又は他のプリズムシートの平滑面との間で発生することを確認した。

【0015】これに対して、上記特開平7-151909号公報に開示されるように、プリズムシートの平滑面に特定条件を満たす微小凹凸を形成する方法も考えられるが、この場合、面光源からの光を特定の方向、例えば出光面の法線方向に集光して輝度を向上させるといふプリズムシート本来の機能が低下してしまうという問題点がある。

【0016】この発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであって、出光面側の輝度低下を伴うことなく、干渉縞の発生を抑制できるようにした背面拡散型のプリズムシート、その製造方法、そのプリズムシートを用いた面光源装置及び透過型表示体を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明は、プリズムシートの、プリズム面と反対側の面を導光板平滑面等と隣接して配置したときに発生する干渉縞が、内部光源（面光源）からの光によるものであるという知見に基づくものであり、請求項1記載のように、透光性基材の表面に単位プリズム及び単位レンズの少なくとも一方を複数配列し、裏面を透光性材料からなるコーティング層により覆ったプリズムシートにおいて、前記コーティング層を透光性樹脂及びこの透光性樹脂中に分散された透光性ビーズから構成するとともに、前記透光性ビーズを、前記コーティング層における透光性基材と反対側の表面により多く偏在させ、該表面から突出する多数の微小丘状突起を設けることにより、上記目的を達成するものである。

【0018】請求項2のように、前記微小丘状突起の少

なくとも一部を径径が1〜10μmの透光性ビーズから構成するようにしてもよい。

【0019】更に、請求項3のように、前記微小丘状突起を構成する材料の屈折率と、この微小丘状突起と接触するコーティング層の材料の屈折率との比を0.9〜1.1としてもよい。

【0020】本方法発明は、請求項4のように、上記のようなプリズムシートを製造する方法において、前記透光性樹脂の材料及びこれより比重の小さい前記透光性ビーズを混合してなるインキを、前記透光性基材の裏面に、重力により押し付けられるように塗布し、且つ、塗布後に、表面近傍に前記透光性ビーズが偏在した状態になってから硬化してコーティング層にするようにして上記目的を達成するものである。

【0021】又、面光源装置に係る発明は、請求項5のように、透光性材料からなる板状体であって、少なくとも前記一側端面から導入された光を一方の面である光放出面から出射するようにされた導光体と、この導光体の少なくとも一側面から内部に光を入射させる光源と、前記導光体における前記光放出面側に設けられ、該光放出面から出射される光が前記コーティング層側から入射される、請求項1乃至4のいずれかのプリズムシートと、を有してなる面光源装置により、上記目的を達成するものである。

【0022】又、請求項6のように、前記プリズムシートと前記導光体との間に、裏面側が凹凸のない平滑面とされたプリズムシートを少なくとも1枚介在させるようにしてもよい。

【0023】又、面光源装置の他の発明は、請求項7のように、面状に光を出射する光源と、この光源の光出射面に配置された光拡散シートと、この光拡散シートの、前記光源と反対側の出光面に沿って設けられ、該出光面から出射される光が前記コーティング層から入射される、請求項1乃至4のいずれかのプリズムシートと、を有してなる面光源装置により、上記目的を達成するものである。

【0024】請求項8記載のように、前記プリズムシートと前記光拡散シートとの間に、裏面側が凹凸のない平滑面とされたプリズムシートを少なくとも1枚介在させるようにしてもよい。

【0025】透過型表示体に係る発明は、請求項9のように、平面状の透光性表示体と、この透光性表示体の背面に配置され、出射光より該透光性表示体を背面から照射する、請求項5乃至8のいずれかの面光源装置と、を備えた透過型表示体により、上記目的を達成するものである。

【0026】本発明によれば、プリズムシートにおけるプリズム面と反対側の裏面を覆うコーティング層に透光性ビーズを分散させて、1〜10μmの突出高さの多数の微小丘状突起を設ける際に、透光性ビーズを、コーテ

(4)

特開平11-95013

5

ィング層の表面近傍に偏在させているので、使用する透光性ビーズの割合が少なく、無駄がなく効率的であると共に、コーティング層全体の光透過率の低下が抑制されると共に、光拡散層をプリズムシートのプリズム面と反対の裏面に形成した際に問題となる出光面の法線方向に集光して輝度を向上させるというプリズムシート本来の機能が低下してしまうという現象を抑制できる。

【0027】又、コーティング層は、透光性ビーズの比重を透光性樹脂の比重より小さくしたインキを透光性基材に塗布し、且つ、比重差により透光性ビーズを表面に

10 押き出した状態で固化、形成しているもので、容易に、透光性ビーズをコーティング層の表面近傍に偏在させることができる。

【0028】プリズムシートの裏面は、微小丘状突起を有するコーティング層に覆われているので、該裏面とこれと隣接する導光板の平滑面、拡散板平滑面、他のプリズムシート等の平滑面等との間に隙間を形成し、これによって前記裏面と導光板平滑面等との距離が直進光と反射光との間で干渉を生じないようにし、干渉縞又はニュートンリングの発生を防止する。

【0029】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の例を図面を参照して詳細に説明する。

【0030】図1及び図2に示されるように、本発明に係るプリズムシート10は、透明基材シート12の一方の面(図1、図2において上面)に三角柱形状の単位プリズム14を、その稜線14Aが平行になるように隣接して二次元方向に多数配列してプリズム面16を形成し、このプリズム面16と反対側の裏面側にはコーティング層18が設けられ、更に、このコーティング層18

30 の表面には、該表面から突出する多数の微小丘状突起20が設けられている。

【0031】前記微小丘状突起20は、粒径が1〜10μmの透光性ビーズを含んで構成されている。

【0032】又、微小丘状突起20は、前記コーティング層18の表面にランダムな二次元分布状態で設けられて

いる。

【0033】上記プリズムシート10を、そのコーティング層18側を、他の透光性材料22の平滑面22A、例えば導光板の平滑面、拡散シートの平滑面あるいは他のプリズムシートの平滑面と接触して配置すると、従来においては、前述の如く、該導光板等の方向からの面光源光により干渉縞が発生したが、この本発明のプリズムシート10においては、図2に示されるように、コーティング層18の表面から突出している微小丘状突起20において、導光板等の透光性材料22における平滑面22Aに接触するので、該平滑面22Aとコーティング層18の表面との間には必ず隙間24が発生する。

【0034】このため、透光性材料22の平滑面22Aと反対側(図2において下側)から光が入射してきて

6

も、干渉縞が発生することがない。

【0035】ここで、前記微小丘状突起20に部分的に含まれる透光性ビーズの粒径を1μm以上としたのは、この高さを1μm未満にすると、前記隙間24の距離が面光源光(可視光)の波長に接近して色がついてしまうという問題点があり、更に1μm未満とすると、微小丘状突起20の材料としての透光性ビーズの密度が困難であり、且つ、この透光性ビーズをコーティング層18を構成するバインダー(後述)に分散することが困難になるという問題点を避けるためである。更に、透光性材料からの光がエバネッセント波として直接コーティング層18に入り込んでしまい、面内で均一な輝度を保てなくなる問題点を避けるためでもある。

【0036】又、透光性ビーズの粒径を10μm以下としたのは、隙間24が10μmよりも大きくなると、面光源からの光を特定の方向、例えばプリズム面16側の出光面の法線方向に集光する作用が大きくなり低下してしまうことを避けるためである。

【0037】前述のように、前記微小丘状突起20は、コーティング層18の表面において2次的にランダム分布され、周期的に配列されていない。

【0038】仮に、微小丘状突起20が、コーティング層18において周期的に配列されていて、その周期が単位プリズム14の配列周期と重なるとモアレ縞が発生してしまう。

【0039】又、例えばカラー液晶表示装置のバックライトの出光面側に、上記のようなプリズムシートを設けた場合、微小丘状突起20が周期的に配列されていると、同様に、液晶表示装置の画素の配列周期と重なり合うことによってモアレ縞が発生する恐れがある。

【0040】この発明に係るプリズムシート10においては、微小丘状突起20が2次的にランダム配置されているので、上記のようなモアレ縞の発生が防止される。

【0041】前記プリズムシート10を構成する透明基材シート12、単位プリズム14、微小丘状突起20を形成する透明な材料としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂等の熱可塑性樹脂、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレート、エポキシアクリレート等のオリゴマー及び/又はアクリレート系のモノマー等からなる電離放射線硬化性樹脂を、紫外線又は電子線等の電磁放射線で硬化させた樹脂等で透明性のよいものを用いられる。このような樹脂の場合、その屈折率が通常1.4〜1.6程度のものを用いる。又、樹脂以外にも、透明であればガラス、セラミクス等でもよい。

【0042】上記のような微小丘状突起20を含むコーティング層18は、微小丘状突起20の材料となる透光

(5)

特開平11-95013

7

8

性ビーズを透光性樹脂（バインダー）に分散させた塗料（インキ）を、吹付け塗装、ロールコート等で塗工して、コーティング層18を形成すると共に、そのコーティング層18の塗膜表面に透光性微粒子の一部又は全部を突出させて、微小丘状突起20とする。

【0043】前記塗料（インキ）の一部を構成する透光性ビーズは、その比重がバインダーとなる前記透光性樹脂の比重より小さくなるように選択する。

【0044】又、上記塗料の塗工の際は、塗膜が重力により透明基材シート12の裏面に押付けられるようにする。例えば、図3に示されるように透明基材シート12を、図1、図2におけるとは逆向きで、裏面が上側となる状態で上記塗料を塗布する。

【0045】このように塗布すると、塗布直後は図3（A）に示されるように透光性ビーズが流動状態の塗布膜内に厚さ方向に偏りなく分散されているが、時間の経過（3～60秒）とともに、比重差により透光性ビーズが浮き出始めて、図3（B）に示されるように、コーティング層18の表面に集まり（偏在し）、一部が表面から突出して微小丘状突起20が形成される。

【0046】この状態で、紫外線、電子線、放射線等の透光性樹脂の種類に対応する硬化手段によりコーティング層18を硬化させればよい。

【0047】なお、インキの組成がトルエン、MEK（メチルエチルケトン）等の透光性ビーズの比重よりも小さな比重の溶剤を大量に含む熱硬化型インキの場合でも、透光性ビーズの比重が乾燥時に揮発する溶剤を透光性樹脂（バインダー）の比重よりも小さなことが本発明の必須の条件である。

【0048】熱硬化型インキの場合、透光性ビーズの比重よりもインキ中の透光性ビーズ以外の液状物質の混合物（透光性樹脂+溶剤）の比重の方が小さい場合が多いが、この場合、インキを透光性基材の重力方向とは反対側の面に、塗布することによって形成されたコーティング層18の、コーティング直後の状態は、図3（A）に示されるように、透光性樹脂（バインダー）中に分散された状態となっているが、コーティング後の乾燥工程によって、溶剤が揮発することによって、時間の経過（通常、3秒～300秒）と共に、前記混合物（透光性樹脂+溶剤）の溶剤成分が揮発することによって、透光性ビーズの比重が透光性樹脂の比重より小さいために、図3（B）に示されるように、コーティング層18の表面に透光性ビーズの一部が突出し、これによって微小丘状突起20が形成されることになる。

【0049】ここで、微小丘状突起20の材料としての透光性微粒子は、直径が1～10μmのポリメタクリル酸メチル（アクリル）系ビーズ、ポリメタクリル酸ブチル系ビーズ、ポリカーボネイト系ビーズ、ポリウレタン系ビーズ、炭酸カルシウム系ビーズ、シリカ系ビーズ等が用いられる。又、微小丘状突起20の材料としての透

光性微粒子の直径とは、1μm以上の粒子の直径の平均値を言う。

【0050】前記コーティング層18を形成するバインダー樹脂としては、アクリル、ポリスチレン、ポリエステル、ビニル重合体等の透明な材料が用いられるが、微小丘状突起20を形成する透光性微粒子の屈折率と、バインダー樹脂の屈折率との比が0.9～1.1の範囲となることが好ましく、更に、透光性微粒子の濃度はバインダー樹脂分の2～15%が好ましい。

【0051】上記屈折率の比0.9～1.1の範囲は、この屈折率の比が上記範囲外となると、コーティング層18の表面から入射した面光源光を特定の方向、例えば出光面の法線方向に集光して輝度を向上させるという、プリズムシート本来の作用が著しく低下してしまうことから決定される。

【0052】更に、前記コーティング層18の厚さは、微小丘状突起20の突出高さを除き、1～20μmの範囲にすることが望ましい。

【0053】これは、コーティング層18の厚さが1μm未満になると、微小丘状突起20の材料となる透光性微粒子を透明基材シート12の裏面に固定することが不可能となり、20μm以上になると光透過率が低下し、前述のような、プリズムシートの本来の輝度向上作用が著しく低下してしまうからである。

【0054】上記プリズムシート10の製造方法として、単層構成のプリズムシート（コーティング前の中間シート）は、例えば特開昭56-157310号公報に開示されているような熱可塑性樹脂の熱プレス法や、射出成形法、紫外線や熱による硬化性樹脂の注型成形等により製造することができる。

【0055】又、上記のような中間シートの他の製造方法としては、例えば特開平5-169901号公報に開示されているような、所望のレンズ配列の形状に対して逆形状の凹部（正確には凹凸形状）を有するロール凹版に電離放射線硬化性樹脂液を充填し、これに透光性基材シート12を重ねて、そのまま紫外線や電子線等の電離放射線を透明基材シート側から照射して、電離放射線硬化性樹脂液を硬化させ、その後、透明基材シートを硬化した樹脂と共にロール凹版から剥離することにより、硬化した電離放射線硬化性樹脂液が、所望の形状のレンズ配列となって透明基材シート上に形成するものがある。なお、前記プリズムシート10の総厚は、通常20～1000μm程度とする。

【0056】上記プリズムシート10において、プリズム面16は複数の三角柱形状の単位プリズム14を平行に配列して構成されたものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、図4に示される半円柱形状の単位プリズム15Aを設けたプリズムシート10A、図5に示される断面がサインカーブ状の単位プリズム15Bを設けたプリズムシート10B、図6（A）に示される断

面が台形状の単位プリズム15Cを設けたプリズムシート10C、図6(B)に示される断面が、先端において円又は楕円、両側において傾斜直線となる形状の単位プリズム15Dを設けたプリズムシート10Dのように、柱状の単位プリズムを、その軸線が1次元方向に平行となるように隣接して配列したものであってもよい。

【0057】又、単位プリズムの断面は、半円形あるいはサインカーブ状に限定されるものでなく、カーオイド、ランキンの卵形、サイクロイド、リンボリュート直線、三角形以外の多角形としてもよい。

【0058】更に、図7に示されるように、例えば半球状の各々が独立して突起した単位レンズ15Eを2次元方向に配列してなる、いわゆるハエの目レンズ等を備えたプリズムシート10Eとしてもよい。

【0059】次に、図8を参照して、本発明の実施の形態の例に係る面光源装置30について説明する。

【0060】この面光源装置30は、前記図1に示されるプリズムシート10を光放出面側に設けたものであり、透光性材料からなる板状体であって、図8において左側の側端面32Aから導入された光を、上側の光放出面32Bから射出するようにされた導光体32と、この導光体32の前記側端面32Aに沿って、これと平行に配置され、該側端面32Aから前記導光体32内に光を入射させる線状の光源34と、前記導光体32における、光放出面32Bと反対側の面、左側の側端面32A以外の側端面を覆うようにして配置され、これらの面から射出する光を反射して、導光体32内に戻すための光反射板36とを備えて構成されている。

【0061】前記プリズムシート10のコーティング層18は、前記導光体32の光放出面32Bに接触した状態で配置されている。なお、通常、前記導光体32は、光放出面32Bを意とした収納筐体(図示省略)内に収納されている。

【0062】前記導光体32は、その材料として、前記プリズムシート10の材料と同様の透光性材料から選択されるが、通常は、アクリル又はポリカーボネート樹脂が用いられる。又、導光体32の厚さは、通常1〜10mm程度であり、前記線状光源34側の側端面32Aの位置で最も厚く、ここから反対方向に徐々に薄くなるテーパー形状とされている。

【0063】この導光体32は、光を広い面(光放出面32B)から射出させるために、その内部又は表面に光散乱機能が付加されている。前記線状の光源34は、蛍光灯が、光放出面32Bにおける均一の輝度を得る上で好ましい。

【0064】又、この面光源装置30において、導光体32内に光を入射させる光源としては、線状光源に限定されるものでなく、白熱電球、LED(発光ダイオード)等の点光源をライン状に配置してもよい。又、小形の平面発光ランプを側端面32Aに沿って複数個配置す

るようにしてもよい。

【0065】図8に示される面光源装置30においては、導光体32の光放出面32Bに、プリズムシート10がそのコーティング層18から突出した微小丘状突起20を介して接触するので、前述の如く、コーティング層18表面と光放出面32Bとの間の位置で干渉縞が発生することが防止される。従って、透過型液晶表示装置等の面光源として、良好な発光面を形成することができる。

【0066】なお、例えば導光体32を、その厚さが均一な板状として、前記側端面32Aと反対側の側端面側にも線状光源を設け、ここからも光を導くようにしてもよい。このようにすると、プリズム面16が更に高輝度となると共に、該プリズム面16における輝度分布の均一性を向上させることができる。

【0067】次に、図9を参照して、直下型の面光源装置40について説明する。

【0068】この面光源装置40は、前記図1に示されるプリズムシート10の裏面側のコーティング層18に沿って、光拡散シート42を配置すると共に、光源34からの光を、凹面上の光反射板44により反射させ、及び直接に、前記光拡散シート42からプリズムシート10に光を放出するようにされたものである。

【0069】この面光源装置40においても、前述の面光源装置30と同様に、プリズムシート10のコーティング層18表面と光拡散シート42との距離が、微小丘状突起20によって規制されるので、両者間での干渉縞が発生することがない。

【0070】前記光反射板36、44は、薄い金属板にアルミニウム等を蒸着したもの、あるいは白色の発泡PET(ポリエチレンテレフタレート)等が用いられる。

【0071】又、直接型の面光源装置40における光反射板44の形状は、線状の光源34からの光を平行光線として均一に反射できるものであればよく、凹円弧状、放物面柱状、双曲線柱状、楕円柱状等の形状が選択される。

【0072】上記面光源装置30は、導光体32の光放出面32Bに、プリズムシート10のコーティング層18が直接配置されているが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば図10に示される面光源装置30Aのように、プリズムシート10と光放出面32Bとの間に光拡散シート46を配置するようにしてもよい。

【0073】又、上記プリズムシート10は、いずれもコーティング層18が光入射側に向けて配置されているが、これは、例えば図11、図12に示される面光源装置30B、40Aのように、単位プリズム14側を導光体32の光放出面32B又は光反射板44側に向けて配置するようにしてもよい。

【0074】又、上記面光源装置30、30A、30B、40、40Aは、いずれも1枚のプリズムシート1

(7)

特開平11-95013

11

0を用いるものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、図13～図16に示されるように、2枚あるいは3枚以上のプリズムシートを重ねて用いるようにしてもよい。

【0075】図13の面光源装置50Aは、前記図8に示される面光源装置30における、導光体32の光放出面32Bとプリズムシート10との間に、該第2のプリズムシート52を配置したものである。

【0076】この第2のプリズムシート52は、基本的には、前記プリズムシート10と同一構成であるが、コーティング層側に微小丘状突起が設けられることがなく、従来と同様の平滑面とされている。

【0077】又、この第2のプリズムシート52における単位プリズム54の稜線54Aは、前記プリズムシート10における単位プリズム14の稜線14Aと直交する方向に配置されている。

【0078】この面光源装置50Aの場合、第2のプリズムシート52のプリズム面と反対側の平滑面位置で、導光体32の光放出面32Bとの間で干渉縞が発生するが、これは、その上側をプリズムシート10で覆うことによって、外側からは干渉縞を観測することができな

った。

【0079】図14に示される面光源装置50Bは、図13構成を直下型としたものであり、同図13及び図9における同一部分に同一符号を付することにより、説明を省略するものとする。

【0080】又、上記のようなプリズムシートを2枚重ねとした面光源装置50A、50Bは、第2のプリズムシート52がいずれも光出射面側に単位プリズム54を向けて配置されているが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば図15、図16に示される面光源装置50C、50Dのように、第2のプリズムシート52の単位プリズム54を導光体32あるいは光拡散シート46側に向けて配置するようにしてもよい。

【0081】これら図15、図16においては、前記図13、図14と同一部分には同一符号を付することにより、説明を省略するものとする。

【0082】次に、図17に示される、本発明による液晶表示体の実施の形態の例に係る液晶表示装置60について説明する。

【0083】この液晶表示装置60は、前記図8、図10、図11、図13又は図15に示されるような面光源装置50の出光面側に、液晶パネル62を配置したものである。

【0084】この液晶表示装置は、透過型であり、液晶画面を形成する画素を前記面光源装置50からの出射光によって裏側から照明される。

【0085】この液晶表示装置60においては、前述の如く、面光源装置50からの照明光中に干渉縞がないので、良好な画像を形成することができる。又、プリズム

12

シート10のコーティング層18表面と、これと対向する導光体32、光拡散シート、他のプリズムシートの平滑面との距離が前述の如く10 μ m以下であるので、プリズムシート10の例えば法線方向への集光性能が低下されることがなく、良好な輝度を得ることができる。

【0086】

【実施例】次に、本発明の実施例について説明する。

【0087】プリズムシート10は、透明な2軸延伸PETフィルム（膜厚125 μ m）上に、透明な接着層を約1 μ mになるように塗布し、この上に単位プリズムのパターンを形成させるエポキシアクリレートのプレポリマーを主成分とする紫外線硬化樹脂を塗布して、樹脂塗膜を硬化（固化）後に型を離形することにより、ピッチ30 μ mで、単位プリズム形状断面が頂角85°の二等辺三角形で、稜線14Aが互いに平行になるように、隣接して配列されたものを用いる。この、単位プリズム14が形成された透明基材シート12の、プリズム面16と反対側面（裏面）に、次のような要領で微小丘状突起20を形成した。

【0088】微小丘状突起20の材料としての透光性ビーズは、平均粒径5 μ m、比量が1.19の黒橋アクリル樹脂（ $n=1.49$ ）、バインダーとしては比重が1.26ポリエステル樹脂（ $n=1.55$ ）からなる塗料を塗布する。

【0089】具体的には、上記透光性ビーズを上記バインダー樹脂分の8%入れたインキを、MEK：トルエン＝1：1の溶剤で希釈し、その粘度をザーンカップ粘度計#3で27秒とした。

【0090】このインキを、単位プリズム14が形成された透明基材シート12の裏面にスリットリバーコート法により塗布し、その後溶剤を乾燥させて塗膜を固化させた。

【0091】この乾燥した塗膜には、JISB0601での10点平均粗さ $R_z=3\mu$ mの微小丘状突起20が、平均間隔 $d=30\mu$ mで2次元的にランダムな配列で形成されていた。

【0092】このようにして形成されたプリズムシート10を暗室で、例えば導光体32の光放出面に接触させた状態で、暗室内で観察したところ、干渉縞を観察することがなかった。

【0093】透光性ビーズの平均粒径を種々に変更して、上記と同様なプリズムシート10を形成して、これを、前記図8～図16に示されるような面光源装置に組み込んで暗室で観察したところ、次の表1のようになった。

【0094】

【表1】

13

| | ビーズの 平均粒径 | 10点平均 粗さR _a | 干渉縞 |
|------|--------------|---------------------------|-----|
| 実施例1 | 5 μm | 3 μm | なし |
| 実施例2 | 3 | 2 | なし |
| 実施例3 | 1.5 | 1 | なし |
| 比較例1 | 0.5 | 0.3 | あり |
| 実施例4 | 8 | 5 | なし |
| 実施例5 | 10 | 7 | なし |
| 比較例2 | 15 | 9 | あり |

【0095】その結果、表1における比較例1及び2の場合にのみ干渉縞を観察した。

【0096】又、表1の実施例1のプリズムシート1枚と、表面側が頂角90°の2等辺三角形柱状の単位プリズムで裏面平滑のプリズムシートとを、図13のように組み込んだところ、表2のような結果になった。

【0097】

【表2】

| シート組合せ | 正面輝度 (相対値) | 干渉縞 |
|----------------------|---------------|-----|
| 下…裏面平滑 上…裏面コーティング | 103 | なし |
| 下…裏面コーティング 上…裏面平滑 | 100 | あり |

【0098】

【発明の効果】本発明は上記のように構成したので、プリズムシートに発生する、外部光によらない干渉縞を解消することができると共に、このプリズムシートを用いた面光源装置及び透過型表示体において、干渉縞が観察されない良質な画像を得ることができるという優れた効果を有する。

【0099】又、本発明によれば、透光性ビーズを、コーティング層の表面近傍に偏在させているので、使用する透光性ビーズの割合が少なく、無駄がなく効率的であるとともに、コーティング層全体の光透過率の低下を抑制することができるという効果を有する。

【0100】又、比重量により透光性ビーズを表面に浮き出し、容易に除去し、透光性ビーズをコーティング層の表面近傍に偏在させることができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の例に係るプリズムシートの一部を拡大して示す斜視図

【図2】同プリズムシートの一部を更に拡大して示す断面図

【図3】本発明に係るプリズムシート製造方法によるコ

(8)

特開平11-95013

14

ーティング層形成過程を示す断面図

【図4】プリズムシートの実施の形態の第2例を示す斜視図

【図5】同実施の形態の第3例を示す斜視図

【図6】同実施の形態の第4例を示す斜視図

【図7】同実施の形態の第5例を示す斜視図

【図8】本発明の実施の形態の例に係る面光源装置の要部を示す斜視図

【図9】面光源装置の実施の形態の第2例を示す斜視図

10 【図10】同面光源装置の実施の形態の第3例を示す略示断面図

【図11】同実施の形態の第4例を示す略示断面図

【図12】同実施の形態の第5例を示す略示断面図

【図13】同実施の形態の第6例の要部を示す斜視図

【図14】同実施の形態の第7例の要部を示す斜視図

【図15】同実施の形態の第8例の要部を示す斜視図

【図16】同実施の形態の第9例の要部を示す斜視図

【図17】本発明の実施の形態の例に係る液晶表示体を示す略示側面図

20 【符号の説明】

10、10A、10B、10C、10D、10E…プリズムシート

12…透明基材シート

14、15A、15B、15C、15D…単位プリズム

14A、54A…稜線

15E…単位レンズ

16…プリズム面

18…コーティング層

20…微小丘状突起

30 22…透光性材料

22A…平滑面

24…隙間

30、30A、30B、40、40A、

50、50A、50B、50C、50D…面光源装置

32…導光体

32A…側端面

32B…光放出面

34…線状光源

36、44…光反射板

40 42、46…光拡散シート

52…第2のプリズムシート

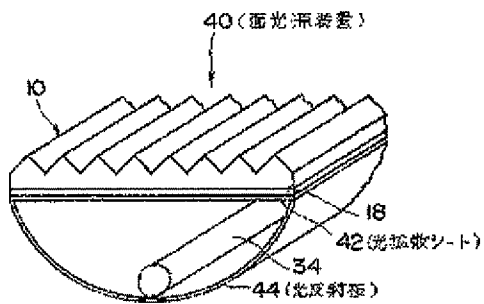
54…単位プリズム

60…液晶表示装置

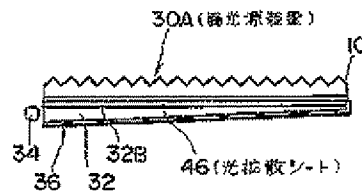
(10)

特開平11-95013

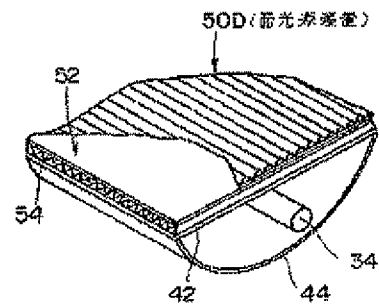
【図9】



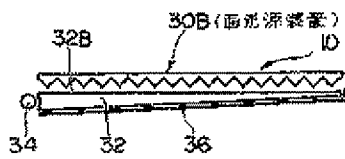
【図10】



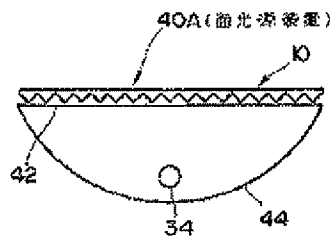
【図16】



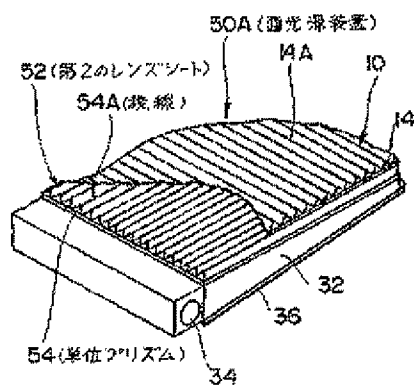
【図11】



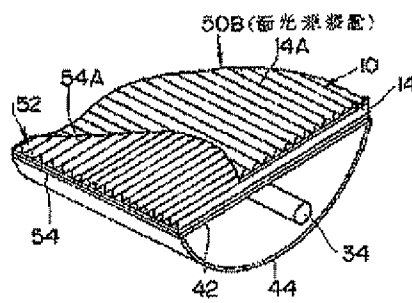
【図12】



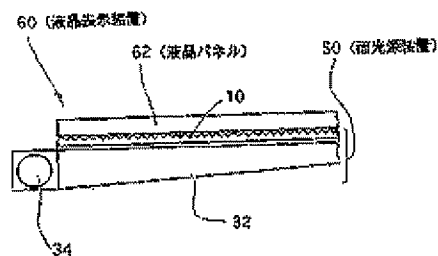
【図13】



【図14】



【図17】



(11)

特開平11-95913

【図15】

